

MENU

SEARCH

INDEX

JAPANESE

1 / 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-181219

(43)Date of publication of application : 29.06.1992

(51)Int.CI.

G02F 1/1335

G02F 1/133

G02F 1/133

(21)Application number : 02-308723

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 16.11.1990

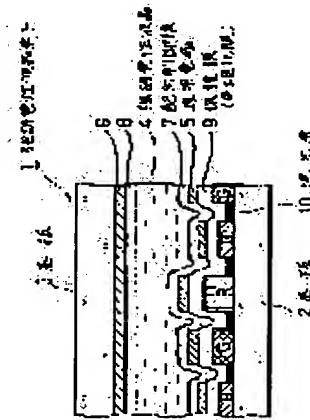
(72)Inventor : TAKAO HIDEAKI  
KOJIMA MAKOTO  
ASAOKA MASANOBU

## (54) FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the ferroelectric liquid crystal element having excellent display and driving characteristics by decreasing the surface roughness of the color filters of respective picture elements having the smaller film thickness and nearly equaling the threshold values of the respective picture elements.

CONSTITUTION: A ferroelectric liquid crystal 4 is crimped between substrates 2 and 3 and patterned transparent electrodes 5, 6 are disposed on the respective substrates 2, 3. Orientation control films 7, 8 are formed thereon. The color filters of red R, green G, blue B are so formed as to have desired spectral characteristics. The surfaces of the color filters are previously controlled with respective to the difference in the film thicknesses by each color generated on account of the coating process to eliminate the differences in the threshold characteristics generated from the differences in the thicknesses of the liquid crystal layers by each color in order to obtain the desired spectral characteristics. Namely, the surface roughness is increased (R>G>B) in order of the larger film thicknesses of the color filters (R>G>B) and the threshold characteristic differences generated from the thicknesses of the liquid crystal layers by each color (thicker order: B>G>R) are corrected. The threshold characteristics of the respective picture elements are nearly equaled in this way.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑪ 公開特許公報 (A) 平4-181219

⑫ Int.Cl. 5 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 平成4年(1992)6月29日  
 G 02 F 1/1335 5 0 5 7724-2K  
 1/133 5 1 0 7634-2K  
 5 6 0 7634-2K  
 審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 強誘電性液晶素子

⑮ 特 願 平2-308723  
 ⑯ 出 願 平2(1990)11月16日

⑰ 発明者 高尾 英昭 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 ⑱ 発明者 小嶋 誠 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 ⑲ 発明者 朝岡 正信 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 ⑳ 出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 ㉑ 代理人 弁理士 渡辺 徳廣

明細書

1. 発明の名称

強誘電性液晶素子

2. 特許請求の範囲

(1) 透明電極の形成された一対の平行基板間に強誘電性液晶を挟持し、少なくとも一方の透明電極と基板間にカラーフィルターを有する強誘電性液晶素子において、各画素のカラーフィルターの膜厚の薄いもの程表面粗さを小さくし、各画素のしきい値特性をほぼ同一にそろえたことを特徴とする強誘電性液晶素子。

(2) 前記カラーフィルターが、感光性基を分子内に有する芳香族系のポリアミド樹脂またはポリイミド樹脂中に着色材料を分散してなる着色樹脂のフォトリソ工程により形成されてなる請求項1記載の強誘電性液晶素子。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、液晶表示素子や液晶-光シャッター

アレイ等の強誘電性液晶素子に関し、更に詳しくは、カラーフィルターの膜厚差から生じるしきい値特性の差を改善することにより、表示ならびに駆動特性を改善した強誘電性液晶素子に関するものである。

【従来の技術】

従来の液晶素子としては、例えばエム・シャット (M. Schadt) とダブリュー・ヘルフリッヒ (W. Heffrich) 著“Applied Physics Letters” (“Applied Physics Letters”) 第18巻、第4号 (1971年2月15日発行)、第127頁～128頁の“Voltage Dependent Optical Activity of a Twisted Nematic Liquid Crystal” に示されたツイステッド・ネマチック (twisted nematic) 液晶を用いたものが知られている。このTN液晶は、画素密度を高くしたマトリクス電極構造を用いた時分割駆動の時、クロストークを発

## 特開平4-181219 (2)

生する問題点があるため、画素数が制限されていました。

また、各画素に薄膜トランジスタによるスイッチング素子を接続し、各画素毎をスイッチングする方式の表示素子が知られているが、基板上に薄膜トランジスタを形成する工程が極めて煩雑な上、大面積の表示素子を作成することが難しい問題点がある。

これらの問題点を解決するものとして、クラーク(Clark)等により米国特許第4,367,924号明細書で強誘電性液晶素子が提案されている。

第2図は強誘電性液晶の動作説明のために、セルの例を模式的に描いたものである。21aと21bは、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SnO<sub>2</sub>やITO(Indium Tin Oxide)等の薄膜からなる透明電極で被覆された基板(ガラス板)であり、その間に複数の液晶分子層22がガラス面に垂直になる様に配向したSmC\*相またはSmH\*相の液晶が封入されている。太線で示した線23が液晶分子を表わしており、この液晶分子23は、その分子に直交した方向に双極子モーメント(P<sub>z</sub>)

24を有している。基板21aと21b上の電極間に一定の閾値以上の電圧を印加すると、液晶分子23のらせん構造がほどけ、双極子モーメント(P<sub>z</sub>)24はすべて電界方向に向くよう、液晶分子23の配向方向を変えることができる。液晶分子23は細長い形状を有しており、その長軸方向と短軸方向で屈折率異方性を示し、従って例えばガラス面の上下に互いにクロスニコルの位置関係に配置した偏光子を置けば、電圧印加極性によって光学特性が変わることを理解される。

本発明の強誘電性液晶素子で好ましく用いられる液晶セルは、その厚さを充分に薄く(例えば10μ以下)することができる。このように液晶相が薄くなるにしたがい、第3図に示すように電界を印加していない状態でも液晶分子のらせん構造はほどけ、非らせん構造となり、その双極子モーメントPa又はPbは上向き(34a)又は下向き(34b)のどちらかの状態をとる。このようなセルに、第3図に示す如く一定の閾値以上の極性の異なる電界

EaまたはEbを付与すると、双極子モーメントは、電界Ea又はEbの電界ベクトルに対応して上向き34a又は、下向き34bと向きを変え、それに応じて液晶分子は第一の安定状態33a、あるいは第二の安定状態33bの何れか一方に配向する。

このような強誘電性液晶を光学変調素子として用いることの利点は、先に述べたが2つある。その第1は、応答速度が極めて速いことであり、第2は液晶分子の配向が双安定性を有することである。第2の点を、例えば第3図によって更に説明すると、電界Eaを印加すると液晶分子は第一の安定状態33aに配向するが、この状態は電界を切っても安定である。又、逆向きの電界Ebを印加すると、液晶分子は第二の安定状態33bに配向して、その分子の向きを変えるが、やはり電界を切ってもこの状態に留っている。また、与える電界Eaが一定の閾値を越えない限り、それぞれの配向状態にやはり維持されている。このような応答速度の速さと、双安定性が有効に実現されるには、セルとしては出来るだけ薄い方が好ましい。

この強誘電性液晶素子が所定の駆動特性を発揮するためには、一対の平行基板間に配置される強誘電性液晶が、電界の印加状態とは無関係に、上記2つの安定状態の間での変換が効果的に起こるような分子配列状態にあることが必要である。例えばカイラスメクティック相を有する強誘電性液晶については、カイラスメクティック相の液晶分子層が基板面に対して垂直で、したがって液晶分子軸が基板面にはほぼ平行に配列した領域(モノドメイン)が形成される必要がある。

第4図は従来の強誘電性液晶素子の断面図を表わす。すなわち、第4図に示す従来の強誘電性液晶素子40は、一対の平行基板41と42を有しており、基板41と42にはそれぞれマトリクス電極構造をなすストライブ状の透明電極43と44が設けられている。

一般に、カラーフィルターは赤(R)、緑(G)、青(B)、又はその他の色素またはこれを含む層からなっているが、各色素層の膜厚はその形成法にかかわらずそれぞれ異なるので、2000Å～1μ程度

## 特開平4-181219 (3)

の差が形成される。この結果、この色素層の膜厚差により各色ごとに液晶層の厚みが変わるために、同一の電界強度で駆動できないというしきい値特性のムラが生じる。

この様に強誘電性液晶と接する面で、各画素毎に2000Å以上の膜厚差が存在すると、その膜厚差から、各画素毎にしきい値特性が異なってしまい、強誘電性液晶の均一な駆動及び表示が得られなくなってしまう。

## [発明が解決しようとする課題]

本発明者等は、この様なカラーフィルターの各画素毎の膜厚差が、強誘電性液晶に対するしきい値特性のムラを発生させる原因となっていることを実験により明らかにした。

本発明の目的は、上記の各画素毎のしきい値特性の差の発生を防止し、均一な表示を優れた駆動特性で得ることのできる強誘電性液晶素子を提供することにある。

## [課題を解決するための手段]

本発明者等は、特にカラーフィルターの表面状

態（表面粗さ）の差によっても、強誘電性液晶のしきい値特性が変化することに着目し、カラーフィルターの各画素毎の膜厚差から生じるしきい値特性の差を、カラーフィルターの表面状態の差により制御することができる強誘電性液晶素子を見い出したものである。

本発明の強誘電性液晶素子は、この様な知見に基づくものであり、より詳しくは、液晶層の厚みが厚いもの程（＝カラーフィルターの膜厚が薄いもの程）、カラーフィルターの表面性をより良好にし、小さな電界においても液晶の応答をしやすくし、又逆に液晶層の厚みが薄いもの程（＝カラーフィルターの膜厚が厚いもの程）、カラーフィルターの表面性をおとし、より大きな電界の印加により液晶が応答するように制御し、各画素毎のしきい値特性の差をなくす点に特徴を有する。

すなわち、本発明は、透明電極の形成された一対の平行基板間に強誘電性液晶を挟持し、少なくとも一方の透明電極と基板間にカラーフィルターを有する強誘電性液晶素子において、各画素のカ

ラーフィルターの膜厚の薄いもの程表面粗さを小さくし、各画素のしきい値特性をほぼ同一にそろえたことを特徴とする強誘電性液晶素子である。

以下、本発明を図面に基づき説明する。

第1図は本発明に係わる強誘電性液晶素子の基本構成を示す断面図である。第1図において、強誘電性液晶素子1はガラス板またはプラスチック板などの透明板を用いた基板2と3を有し、その間には強誘電性液晶4が挟持されている。各基板2と3にはマトリクス電極構造を形成するストライプ状のパターン形状の透明電極5と6が配設され、この透明電極の上には配向制御膜7及び8が形成されている。R（赤）、G（緑）、B（青）の各カラーフィルターは、所望の分光特性となるよう、あらかじめ着色材料濃度を設定したものにて形成されている。一方、必要に応じては、各カラーフィルター間の窪みに遮光層10が形成され、さらにその上に保護膜または平坦化膜9が形成されている。

上記の構成による基板では、所望の分光特性を得る目的で、積極的に色毎に膜厚を変えた場合、あるいは等しい膜厚に設定した場合にでも、コートティングプロセス上生じる色毎の膜厚差に対して、あらかじめカラーフィルターの表面性を制御しているため、色毎の液晶層の厚みの差から生じるしきい値特性の差をなくすことができる。すなわち、第1図の例においては、カラーフィルターの膜厚の大きい順（R > G > B）に表面粗さを大きくし（R > G > B）、各色毎の液晶層の厚み（厚い順：B > G > R）から生じるしきい値特性差を補正しているものである。

本発明では、膜厚差及び表面粗さの差を任意に設定することができるが、強誘電性液晶の配向欠陥に影響を及ぼさない範囲で適用することが好ましい。具体的には、カラーフィルターの膜厚の差としては0.5μm以下、好ましくは0.3μm以下とするのが望ましい。又、カラーフィルターの表面粗さとしては、最大粗さR<sub>max</sub>値として0.5μm以下、好ましくは0.3μm以下の範囲において制御す

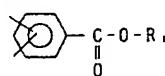
特開平4-181219(4)

るのが望ましい。

本発明におけるカラーフィルターの有する着色樹脂膜を形成するバインダーとしては、感光性基をその分子内に有する芳香族系のポリアミド樹脂またはポリイミド樹脂で、特に、可視光波長域(400 ~ 700nm)で特定の光吸収特性を持たないもの(光透過率で90%程度以上のもの)が好ましい。この観点からは、特に芳香族系のポリアミド樹脂が好ましい。

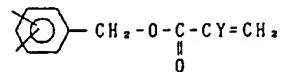
また、本発明における感光性を有する基としては、以下に示す様な感光性の炭化水素不飽和基をもつ芳香族鎖であれば良く、例えば、

(1) 安息香酸エステル類



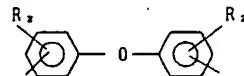
(式中R<sub>1</sub>はCH<sub>X</sub>=CY-COO-Z-、Xは-H又は-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>、Yは-H又は-CH<sub>3</sub>、Zは-又はエチル基又はグリシル基を示す)

(2) ベンジルアクリレート類



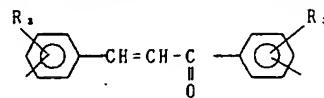
(式中Yは-H又は-CH<sub>3</sub>を示す)

(3) シフェニルエーテル類

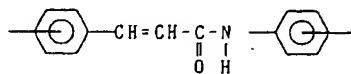
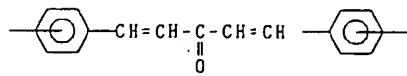


(式中R<sub>1</sub>はCH<sub>X</sub>=CY-COONH<sub>2</sub>、CH<sub>2</sub>=CY-COO-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-OCO又はCH<sub>2</sub>=CY-COO-CH<sub>2</sub>-を1個以上含むもの、X、Yは前記意義を示す)

(4) カルコン類及びその他化合物鎖



(式中R<sub>1</sub>はH-、アルキル基、アルコキシ基を示す)



等が挙げられる。

これ等の基を分子内に持つ芳香族系のポリアミド樹脂及びポリイミド樹脂の具体例を示すと、“リソコートPA-1000”(商品名、宇部興産㈱製)、“リソコートPI-400”(商品名、宇部興産㈱製)等が挙げられる。

一般にフォトリソ工程で用いられる感光性樹脂は、その化学構造によって差はあるものの、機械的特性をはじめ耐熱性、耐光性、耐溶剤性等の耐久性に優れたものは少ない。これに対し、上記本発明の感光性ポリアミド樹脂又はポリイミド樹脂は、化学構造的にも、これらの耐久性に優れた樹脂系であり、これらを用いて形成したカラーフィ

ルターの耐久性も非常に良好なものとなる。特に、強誘電性液晶素子のカラーフィルターとして問題となりうる透明導電膜のスパッタ形成時の耐熱性および液晶素子組み立て時のインナースペーサーによるカラーフィルターの破損等に対して優れた性能を発揮するものである。

本発明におけるカラーフィルターの有する着色樹脂層を形成する着色材料としては、有機顔料、無機顔料、染料等のうち所望の分光特性を得られるものであれば、特に限定されるものではない。この場合、各材料を単体で用いることも、これらのうちのいくつかの混合物として用いることもできる。ただし、染料を用いた場合には、染料自体の耐久性により、カラーフィルターの性能が支配されるが、上記本発明の樹脂系を用いれば、通常の染色カラーフィルターに比べ性能の優れたものが形成可能である。従って、カラーフィルターの色特性及び諸性能から勘案すると有機顔料が着色材料として最も好ましい。

有機顔料としては、溶性アゾ系、不溶性アゾ

## 特開平4-181219 (5)

系、縮合アゾ系等のアゾ系顔料をはじめ、フタロシアニン系顔料、そしてインジゴ系、アントラキノン系、ペリレン系、ペリノン系、ジオキサジン系、キナクリドン系、イソインドリノン系、フタロン系、メチル・アゾメチル系、その他金属錯体系を含む縮合多環系顔料、あるいはこれらのうちのいくつかの混合物が用いられる。

本発明におけるカラーフィルターの表面粗さを制御する方法としては、上記着色材料の分散度合いを色毎に変えて着色樹脂を調製する方法、あるいは上記着色材料とともに色毎に任意の配合で透明微粒子を分散させ、着色樹脂を調製する方法等がある。

この場合の透明微粒子としては、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiO}_x\text{Al}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 等の無機微粒子や、あるいは、ポリアクリル、ポリスチレン、ポリアミド、ポリイミド、ポリウレタン、ポリカーボネート、シリコン系等の有機微粒子の中から選ばれた1種または2種以上の混合物を用いることができる。この透明微粒子は、制御する表面粗さの程度にも

よるが、一般には一次粒子の平均粒径として500Å以下、好ましくは50~200μmのものを用いるのが望ましい。

本発明において、着色樹脂層を形成するために使用する着色樹脂は、上記の感光性ポリアミドまたはポリイミド樹脂溶液に、所望の分光特性を有する上記着色材料をそれぞれ10~50wt%程度、さらに、先め、膜厚差から生じるしきい値特性差に対応した表面粗さを調製する上記透明微粒子を各色毎に、それぞれ0~20wt%程度、好ましくは0~10wt%の任意の割合で配合し、超音波あるいは三本ロール等により充分に分散させた後、好ましくは1μm以下のフィルターにて粒径の大きいものを除去して調製する。

本発明におけるカラーフィルターの有する着色樹脂層は、前記着色樹脂をスピンナー、ロールコーター等の塗布装置により基板上に塗布し、フォトリソ工程によりパターン状に形成され、その膜厚は所望とする分光特性に応じて決定されるが、通常はほぼ0.5~5μm程度、好ましくは0.5~

1.5μm程度が望ましい。

着色樹脂層と下地の基板間との接着性を更に増す必要がある場合には、基板上にあらかじめシランカップリング剤等で薄く塗布した後に着色樹脂パターンを形成するか、あるいは、あらかじめ着色樹脂中にシランカップリング剤等を少量添加したものを用いてカラーフィルターを形成することにより、一層効果的である。

なお、本発明におけるカラーフィルターの有する着色樹脂層は、それ自体充分な耐久性を有する良好な材料で構成されているが、特に、より各種の環境条件から、着色樹脂層を保護するため、またはカラーフィルター表面をある程度平坦化するためには、着色樹脂層表面に、ポリアミド、ポリイミド、ポリウレタン、ポリカーボネート、シリコン系等の有機樹脂や $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiO}_x\text{Al}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 等の無機膜をスピンコート、ロールコートの塗布法で、あるいは蒸着法によって、保護膜または平坦化膜として設けることができる。また、保護膜9の膜厚は、強誘電性液晶4の膜厚を決定

することができるので、従って液晶材料の種類や要求される応答速度などにより変化するが、一般的には0.2μm~20μm、好適には0.5μm~10μmの範囲に設定される。

さらに、表示特性を向上させる為に、以下に示す3通りのいずれかの方法により遮光層を設けることができる。

- (1) ガラス基板上または着色樹脂パターン上、あるいは保護膜または平坦化膜上のいずれかに、前記着色樹脂層を形成するのと同様の感光性ポリアミノ系樹脂に、カーボンブラック、鉄黒、黒鉛、銅-クロム系、銅-鉄-マンガン系の複合酸化物黒顔料、またはその他遮光能力を持つ金属粉等の遮光材料を分散させた遮光樹脂を用い、各画素間の窪みに合わせて、フォトリソ工程により遮光パターンを形成する方法。
- (2) ガラス基板上あるいは着色樹脂パターン上、あるいは保護膜または平坦化膜上のいずれかに、クロム、アルミニウム等の遮光能力を持つ金属薄膜を蒸着、スパッタ等により形成し、各画素

## 特開平4-181219(6)

間の窪みに合わせてレジストマスクを形成し、各画素上の金属薄膜をエッティング除去することにより遮光パターンを形成する方法。

(3) ガラス基板上に着色樹脂パターンを形成する際に、前記着色樹脂パターンの隣接する各2色の端部(2~15μm程度)を重ね合わせることにより遮光パターンを同時に形成し、該カラーフィルター層上に重ね合わせ部分を平坦化させる為に、前記保護膜または平坦化膜を設ける方法。

本発明に用いられる配向制御膜の材料としては、例えば、ポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリビニルアセタール、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリスチレン、セルロース樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、アクリル樹脂などの樹脂類、あるいは感光性ポリイミド、感光性ポリアミド、環状ゴム系フォトレジスト、フェノールノボラック系フォトレジストあるいは電子線フォトレジスト(ポリメチル

メタクリレート、エポキシ化-1,4-ポリブタジエンなど)などから選択して形成することができる。配向制御膜7は、強誘電性液晶の膜厚にも依存するが、一般的には10Å~1μm、好適には100Å~3000Åの範囲に設定する。

本発明で用いる液晶材料として、とくに適したもののは双安定性を有する液晶であって、強誘電性を有するものである。具体的にはカイラスメクティックC相(SmC\*)、H相(SmH\*)、I相(SmI\*)、J相(SmJ\*)、K相(SmK\*)、G相(SmG\*)またはF相(SmF\*)の液晶を用いることができる。

この強誘電性液晶については、“ル・ジュルナル・ド・フィジーク・ルテール”(“LE JOURNAL DE PHYSIQUE LETTRES”)1975年、36(L-69)号、「フェロエレクトリック・リキッド・クリスタルス」(“Ferroelectric Liquid Crystals”); “アプライド・フィジックス・レターズ”(“Applied Physics Letters”)1980年、36(11)号、「サブミクロ・ゼカン

ド・バイステイブル・エレクトロオプチック・スイッチング・イン・リキッド・クリスタルス」(“Submicro Second Bistable Electrooptic Switching in Liquid Crystals”); “固体物理”1981年16(141)号、「液晶」等に記載されており、本発明においては、これらに開示された強誘電性液晶を使用することができる。

強誘電性液晶の具体例としては、例えばデシロキシベンジリデン-p'-アミノ-2-メチルブチルシンナメート(DOBAMBC)、ヘキシルオキシベンジリデン-p'-アミノ-2-クロルプロピルシンナメート(HOBACPC)、4-o-(2-メチル)-ブチルレゾルジリデン-4'-オクチルアニリン(MBRAS)が挙げられる。

これらの材料を用いて素子を構成する場合、液晶化合物がカイラスメクティック相となるような温度状態に保持するため、必要に応じて素子をヒーターが埋め込まれたブロック等により支持することができる。

## [作用]

本発明の強誘電性液晶素子は、透明電極の形成された一対の平行基板間に強誘電性液晶を挟持し、少なくとも一方の透明電極と基板間にカラーフィルターを有する素子において、各画素のカラーフィルターから生じている膜厚差に対し、その膜厚の薄いもの程表面粗さを小さくしてあるので、液晶層の厚みの差から生じる電界強度の差を液晶分子の駆動のしやすさの差で補正することにより、各画素でのしきい値特性をほぼ同一にそろえることができる。

## [実施例]

以下、実施例を示し本発明をさらに具体的に説明する。

## 実施例1

第5図(a)~(f)は、R、G、B3色の色画素の形成工程を示す工程図である。

まず、コーニング社の#7059ガラス基板51上に、所望の分光特性を得ることのできる青色着色樹脂材[ヘリオゲンブルー(Heliogen Blue)L7080(商品名、BASF社製、C.I. No. 74160)を

## 特開平4-181219 (ア)

PA-1000 C (商品名, 宇部興産社製, ポリマー分 = 10%、溶剤: N-メチル-2-ピロリドン、顔料: ポリマー = 1 : 2 配合) に分散させ作製した感光性の着色樹脂材] をスピナー塗布法により、1.3  $\mu\text{m}$  の膜厚に塗布して着色樹脂層52を形成した。 (第5図(a) 参照)

次に、該着色樹脂層52に80°C、10分間のブリーフを行なった後、形成しようとするバターン形状に対応したフォトマスク53を介して高圧水銀灯にて露光した。 (第5図(b) 参照)

露光終了後、第5図(c)のごとく、光硬化部分52aを有する着色樹脂層52の未露光部のみを溶解する専用現像液 (N-メチル-2-ピロリドンを主成分とする現像液) にて超音波を使用して現像し、専用 rinsing 液 (例えば、イソプロピルアルコールを主成分とする rinsing 液) で処理した後、200°C、30分間のポストブリーフを行ない、バターン形状を有する青色のバターン状着色樹脂層54を形成した。 (第5図(d) 参照)

続いて、青色着色バターンの形成されたガラス

基板上に、第2色目として緑色着色樹脂材 [リオノール グリーン (Lionol Green) 6YK (商品名, 東洋インキ社製, C.I. No. 74265) 及び  $\text{SiO}_2$  系微粒子 [ AEROSIL (商品名, 日本エロジル社製) ] を PA-1000 C (商品名, 宇部興産社製, ポリマー分 = 10%、溶剤: N-メチル-2-ピロリドン、顔料: ポリマー = 1 : 2 配合,  $\text{SiO}_2$  系微粒子 = 0.5wt% 含有) に分散させ作製した感光性の着色樹脂材] を用いる以外は、上記と同様にして、1.5  $\mu\text{m}$  の膜厚の緑色のバターン状着色樹脂層55を基板上の所定の位置に形成した。

さらに、この様にして青色及び緑色バターンの形成されている基板上に、第3色目として、赤色着色樹脂材 [イルガジン レッド (Irgazin Red) BPT (商品名, チバガイギー (Ciba-Geigy) 社製, C.I. No. 71127) 及び  $\text{SiO}_2$  系微粒子 [ AEROSIL (商品名, 日本エロジル社製) ] を PA-1000 C (商品名, 宇部興産社製, ポリマー分 = 10%、溶剤: N-メチル-2-ピロリドン、顔料: ポリマー = 1 : 2 配合,  $\text{SiO}_2$  系微粒子 = 1.0wt% 含有)

に分散させ作製した感光性の着色樹脂材] を用いる以外は、上記と同様にして、1.7  $\mu\text{m}$  の膜厚の赤色のバターン状着色樹脂層56を基板上の所定の位置に形成し、R (赤), G (緑), B (青) の3色ストライプの着色バターンを得た。 (第5図(e) 参照)

上記の様にして得られた青色、緑色、赤色のバターン状着色樹脂層の表面粗さ (最大粗さ:  $R_{\max}$  JIS-B0601に定義されている値を示す) を触針式表面粗さ計 (小坂研究所製) で測定した結果、各色のバターン状着色樹脂層の表面粗さはそれぞれ青色 0.10  $\mu\text{m}$ 、緑色 0.18  $\mu\text{m}$ 、赤色 0.30  $\mu\text{m}$  の値であった。

次に、3色着色バターンの形成されたガラス基板上に、遮光層として、黒色着色樹脂材 [カーボンブラック (C.I. No. 77266) を PA-1000 C (ポリマー分 = 10%、顔料: ポリマー = 1 : 4 配合) に分散させて作製した感光性の着色樹脂材] を用い、上記と同様の方法にて各画素間の間隙に合致させて遮光バターンの遮光層57を形成した。

この様にして得られたカラーフィルターバターン上に、保護膜または平坦化膜58として着色樹脂材に用いたものと同様の透明樹脂材 [PA-1000 C (商品名, 宇部興産社製, ポリマー分 = 10%、溶剤: N-メチル-2-ピロリドン) ] をスピナー塗布方法により約 1.0  $\mu\text{m}$  厚の膜厚にて形成した。 (第5図(f) 参照)

以上により、膜厚の異なった各色に対し、表面状態の異なったカラーフィルター基板を形成することができた。具体的にはカラーフィルターの膜厚の小さい順 ( $B < G < R$ ) に表面性の良いカラーフィルター基板が形成された。

次に第1図に示す様に、ITOを500Åの厚さにスパッタリング法により成膜し、透明電極5とした。この上に配向制御膜7として、ポリイミド形成溶液 (日立化成工業「PIQ」) を3000rpmで回転するスピナーで塗布し、250°Cで30分間加熱を行って2000Åのポリイミド被膜を形成した。かかる後、このポリイミド被膜表面をラビング処理した。

## 特開平4-181219 (8)

このようにして形成したカラーフィルター基板と、対向する基板3を貼り合せてセル組し、強誘電性液晶を注入、封口して液晶素子を得た。この液晶素子を駆動させたところ、各色毎のしきい値特性がほぼ一致し、駆動特性の優れたものが得られた。

## 比較例 1

前記実施例1で、 $SiO_2$ 系微粒子を用いないで、それ以外は実施例1と同様にして液晶素子を作製し、駆動させたところ各色毎にしきい値特性が異なっていた。

すなわち、カラーフィルターの膜厚の薄いもの程 ( $B < G < R$ )、より高い印加電圧を加えないで駆動せず、駆動特性の劣ったものであった。

## [発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、基板上のカラーフィルター層の各色毎の膜厚に応じて、先め表面粗さを調整することにより、液晶層厚の差から生じる各色毎のしきい値特性の差をなくすことができ、表示ならびに駆動特性の優れた強誘

電性液晶素子を提供することができる。

さらに、本発明によれば、機械的強度にも優れ、かつ、耐熱性、耐光性、耐溶剤性等の諸特性に優れた微細パターンを有するカラーフィルター部分を、簡便な製造工程により作製することが可能であり、カラー強誘電性液晶素子として性能の優れたものを簡便に提供することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わる強誘電性液晶素子の基本構成を示す断面図、第2図及び第3図は本発明で用いる強誘電性液晶を模式的に表わした斜視図、第4図は従来の強誘電性液晶素子の断面図および第5図(a)～(f)は本発明の色画素の形成工程を示す工程図である。

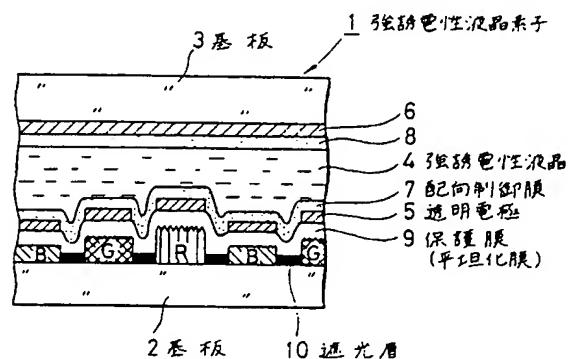
- 1, 40…強誘電性液晶素子
- 2, 3, 41, 42, 51…基板
- 4, 47…強誘電性液晶
- 5, 6, 43, 44…透明電極
- 7, 8, 45, 46…配向制御膜
- 9, 48, 58…保護膜(平坦化膜)

- 10, 57…遮光層
- 52…着色樹脂層
- 52a…光硬化部分
- 53…フォトマスク
- 54, 55, 56…パターン状着色樹脂層

## 第1図

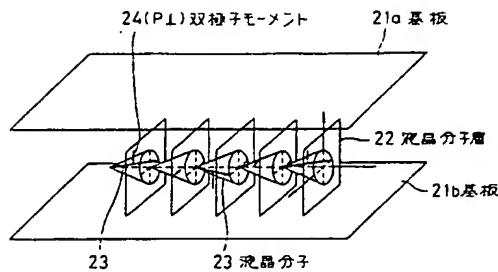
出願人 キヤノン株式会社

代理人 渡辺徳廣

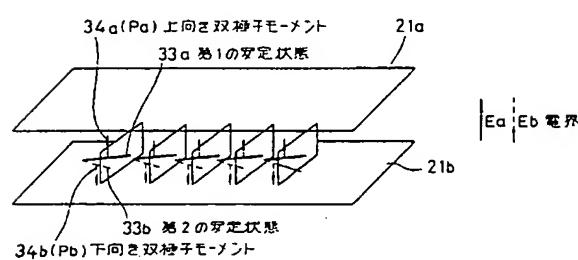


特開平4-181219 (9)

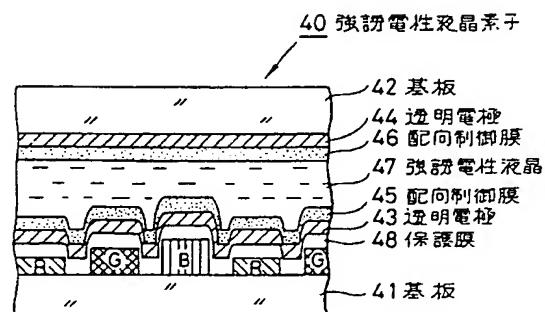
第2図



第3図



第4図



第5図

